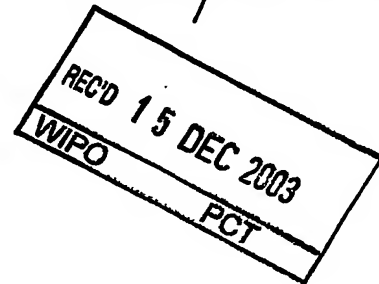


# BUNDEREPUBLIK DEUTSCHLAND

E 03/08728



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 37 957.2

**Anmeldetag:** 20. August 2002

**Anmelder/Inhaber:** Eckart GmbH & Co KG, Fürth, Bay/DE

Erstanmelder:

Dr. Werner O s t e r t a g , Grünstadt/DE

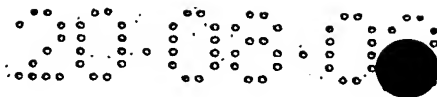
**Bezeichnung:** Glänzendes goldfarbenes Metallpigment  
mit planparallelen Oberflächen

**IPC:** C 09 C 1/62

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 26. September 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1 (a) OR (b)



## Glänzendes goldfarbenes Metallpigment mit planparallelen Oberflächen

### Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung befaßt sich mit hochglänzenden goldfarbenen Metalleffektpigmenten, die aus einer kupferbasierenden Legierung und weiteren metallischen Legierungsbestandteilen, vorzugsweise Aluminium, bestehen und durch Ablösen und Zerkleinern von im Vakuum abgeschiedenen Metallfilmen hergestellt werden.

### Hintergrund

Metallische Effektpigmente sind Pigmente, die gerichtete Reflexion an flächig ausgebildeten, orientierten Partikeln aufweisen (DIN 55944). Das Interesse an goldglänzenden Effektpigmenten ist groß, insbesondere in den Anwendungsgebieten Druck, Lack, Anstrich, Kunststoffeinfärbung, Kosmetik und Glaseinfärbung, da die goldähnlichen Produkte eine hohe ästhetische Qualität besitzen und den entsprechend beschichteten, bedruckten oder eingefärbten Materialien ein wertvolles Aussehen verleihen. Frühzeitig hat man damit begonnen, die teuren Echtgold-Flakes im dekorativen Bereich durch kostengünstigere Alternativen zu ersetzen.

Die bekanntesten Echtgold-Flake-Ersatzpigmente sind die sogenannten Goldbroncepulver, die überwiegend aus Kupfer/Zink-Legierungen bestehen und je nach Zusammensetzung unterschiedliche Farbtöne von Rotgold bis Bleichgold aufweisen können (Pigment Handbook, Vol. 1, Second Edition, S. 805 ff, Wiley). Goldbroncepigmente werden durch Verdüsen einer schmelzflüssigen Kupfer/Zink-Legierung und anschließendem Mahlen des bei der Verdüsung entstandenen Gießes hergestellt. Beim Mahlprozeß werden die Legierungspartikel plättchenförmig verformt und zerkleinert. In der Praxis wird Goldbroncepigment überwiegend trockenvermahlen. Um Kaltverschweißungen zu vermeiden, wird dem eingesetzten Gieß Schmiermittel wie beispielsweise Stearinsäure zugegeben. Eine Nachbehandlung des Mahlproduktes durch Bürsten oder schonendes Mahlen in speziellen Kugelmøhlen dient der Glanzverbesserung des Metallpigments und wird als Polieren bezeichnet. Unregelmäßigkeiten der Oberflächen der Metallplättchen wirken glanzmindernd. Da sich beim Mahlvorgang das Generieren von Unregelmäßigkeiten in der Struktur der Oberflächen der Plättchen und unterschiedliche Plättchendicke nicht vermeiden lassen, weisen die auf diesem Weg hergestellten Goldbroncepigmente nicht den Glanz auf, der sich aus dem Reflexionsvermögen der Legierungen errechnet. Darüber hinaus zeigen praktisch alle über Mahlverfahren hergestellten Goldbroncepigmente leafing-Eigenschaften, d. h. sie schwimmen im Medium auf, was auf die beim Mahlprozeß zugesetzten Schmiermittel zurückzuführen ist. Die Herstellung von non-leafing Goldbroncepigmenten erfordert aufwendiges Befreien von Schmiermittel.

Versuche, Echtgoldflakes über eisenoxidbeschichtete Glimmerpigmente (G. Pfaff u. R. Maisch, Farbe+Lack, Vol. 2, 1955, S. 89-93) oder eisenoxidbeschichtete Aluminiumpigmente (W. Ostertag, N. Mronga und P. Hauser, Farbe + Lack, Vol. 12, 1987, S. 973-976) zu ersetzen, führen hinsichtlich der erforderlichen Brillanz nicht zum Ziel. Zwar gelingt es über Interferenzeffekte interessante Farbtöne von Rotgold bis Grüngold herzustellen, es zeigt sich jedoch, daß über oxidische Reflexionsebenen nicht die hohen glanzbestimmenden Reflexionswerte von Metallen erreicht werden können.

Über Physical Vapor Deposition (PVD), wie von Levine (US 4321087) beschrieben, ist es offensichtlich unmöglich, Messing-Flakes mit hochglänzenden Oberflächen herzustellen. Zu unterschiedlich sind die Kondensationstemperaturen von Kupfer (Kp 2350°C) und Zink (Kp 906°C) als daß es über die obengenannte Technologie gelingt, eine homogene Legierung abzuscheiden. Die von Levine entwickelte Technologie wurde von der Fa. Oike Kogyo in Japan mit Erfolg für die Herstellung eines goldenen, sehr brillanten dreischichtig aufgebauten Pigmentes eingesetzt. Das Pigment besitzt eine zentrale über PVD hergestellte Aluminiumreflektorschicht, die beidseitig von einer transparenten, mit rotem und gelbem Farbstoff eingefärbten Lackschicht flankiert ist. Auch ähnlich aufgebaute goldene Fünfschichter (JO 1230-701) wurden vorgestellt. Hauptnachteil der Pigmente ist ihre hohe Gesamtdicke. Dies ist durch die Lackschichten, die sich nicht wesentlich unter etwa 1µm auftragen lassen, bedingt. Darüber hinaus besteht bei den Pigmenten die Gefahr des Abplatzens der Lackschichten und des Ausblutens des Farbstoffs.

### Ziel der vorliegenden Erfindung

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein goldglänzendes, hochbrillantes metallisches Effektpigment, das die Nachteile der oben beschriebenen Echthgold-Ersatzprodukte nicht hat, zu entwickeln.

Es ist insbesondere das Ziel, das goldglänzende metallische Effektpigment mit planparallelen Oberflächen und geringer gleichförmiger Partikeldicke bereitzustellen, so daß das Pigment in allen Bereiche der graphischen Industrie, insbesondere auch im Offsetdruck angewandt werden kann.

Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, das goldglänzende metallische Effektpigment in diversen Farbtönen von Rotgold bis Grüngold bereitzustellen.

Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, das goldglänzende metallische Effektpigment in nonleafing-Form, d. h. bindemittelverträglich und ohne die Tendenz im Medium aufzuschwimmen, bereitzustellen.

Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, das goldglänzende metallische Effektpigment korrosionsstabil bereitzustellen, so daß es in den üblichen Anwendungsbereichen nicht zu einer Beeinträchtigung in Glanz und Farbton der Produkte kommt.

Das zu entwickelnde goldglänzende brillante Metallpigment sollte darüber hinaus zu wirtschaftlich tragbaren Kosten hergestellt werden können.

### Zusammenfassung der Erfindung

Die gestellten Ziele konnten erreicht werden über ein einschichtig aufgebautes plättchenförmiges Metallpigment mit planparallelen Reflexionsebenen, das aus einer kupferbasierenden Legierung besteht, die durch Kondensation aus der Dampfphase abgeschieden ist. Als Legierungspartner eignen sich bevorzugt Aluminium, aber auch die Metalle Silber, Palladium und Silicium, entweder einzeln oder in Kombination. Die Koloristik der neuartigen goldglänzenden Pigmente ist überwiegend bestimmt vom Verhältnis von Kupfer zu den unbunten Legierungsbestandteilen. Je höher der Kupferanteil ist, desto rotgoldener sind die Flakes. Silicium

erhöht die Farbtiefe der Flakes. Typische Zusammensetzungen von Plättchen mit rotgoldenen bis gelb- bzw. grüngoldenem Glanz enthalten neben Kupfer 5 bis 40% Aluminium und optional 0,1 - 6% Silizium. Die Plättchendicke liegt bei 10-100 nm, vorzugsweise bei 20-60 nm und läßt sich ohne Schwierigkeiten variieren. Sehr dünne Plättchen sind semitransparent.

Ein besonderes Charakteristikum der goldglänzenden Pigmente sind ihre perfekten planparallelen Oberflächen, ihr störungsfreier struktureller Aufbau und ihr gleichförmige Plättchendicke, was höchste Reflexionswerte ermöglicht. Bei der Herstellung der Pigmente, die in Analogie zu dem von Levine (US 4321087) über eine simultane Kondensation der Legierungspartner erfolgt, ist von Bedeutung, daß das Substrat, auf dem der Legierungsfilm während der Metallisierungsphase im Vakuum abgeschieden wird, fehlerfrei und äußerst eben ist. Die wichtigsten Stufen des Herstellprozesses sind Aufbringen einer Release-Schicht auf einen Träger, Kondensation der Legierung in Filmform auf der Release-Schicht, Ablösung des metallischen Films. Filmzerkleinerung und gegebenenfalls Klassierung der Pigmentpartikel. Die Verdampfung der Metalle im Vakuum erfolgt nach bekannten Methoden unter Verwendung der vorgefertigten Legierungen oder der Einzelmetalle. Aus wirtschaftlichen Gründen haben Widerstandsheizung und Induktionsheizung bei der Metallverdampfung den Vorzug gegenüber Elektronenstrahlverdampfung oder Sputtering.

Die erfindungsgemäßen Pigmente zeigen höchste Brillanz, weisen die gewünschten nonleaving-Eigenschaften auf und sind in vielen Anwendungsbereiche ausreichend korrosionsstabil. Ist eine besondere Korrosionsstabilität erforderlich, so ist es möglich, durch Oberflächen Belegung der hochglänzenden Pigmente deren Stabilität zu verbessern. Im allgemeinen sind die Oberflächenbelegungen hinreichend dünn und beeinträchtigen das Glanzverhalten der Metallflakes praktisch nicht. Oberflächenbelegungen zur Verbesserung des Korrosionsverhaltens können bereits in der Vakuumkammer im Zuge der Metallfilmabscheidung, beispielsweise durch Vakuumdeposition von  $\text{SiO}_x$  beiderseits des Metallfilms oder über naßchemische Methoden während oder im Anschluß an die Filmzerkleinerung aufgebracht werden. Je nach Anforderung haben sich Schutzschichten aus  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , Phosphat, Phosphorsäureester, Phosphinsäure, Silanen oder Kombinationen dieser Verbindungen bewährt.

Verwendung finden die goldglänzenden Metallflakes im dekorativen Bereich für Beschichtungen, Einfärbungen und im Druck.

#### Detaillierte Beschreibung der Erfindung

Die vorliegende Erfindung befaßt sich mit einem neuartigen, aus einer Legierung bestehenden Effektpigment. Unter einer Legierung wird in diesem Zusammenhang die feste Lösung zweier oder mehrerer Metalle verstanden. Überraschenderweise lassen sich koloristisch geeignete Legierungen aus der Dampfphase im Vakuum abscheiden. Aus Legierungen bestehende Pigmente, die durch simultane Kondensation von Metaldämpfen entstehen, sind bislang unbekannt. Zwar hat es nicht an Versuchen gefehlt, die herkömmlichen Kupfer/Zink- (Bronze-) Pigmente über PVD-Methoden weiterzuentwickeln. Allerdings sind die Kondensationstemperaturen der beiden Metalle Kupfer ( $K_p$  2350° C) und Zink ( $K_p$  906° C) zu unterschiedlich, als daß dies gelingen könnte. Geeignete Legierungen für die Entwicklung von brillanten Echtgold-Ersatzpigmenten über PVD-Verfahren sind kupferbasierend und enthalten als weitere Legierungsbestandteile Aluminium und/oder Silber, Palladium und Silicium. Die relativ nahe beieinander liegenden Kondensationstemperaturen von Kupfer ( $K_p$  2350° C), Aluminium ( $K_p$  2270° C), Silber ( $K_p$  2170° C), Palladium ( $K_p$  2540° C) und Silicium ( $K_p$  2630° C) erleich-

tern es, die dampfförmig vorliegenden Elemente als homogene Legierung abzuscheiden. Die hochbrillanten Echtgold-Ersatzpigmente sind deshalb alle kupferbasierend, da Kupfer neben Gold - das es zu ersetzen gilt - das einzige legierungsbildende bunte Metall im Periodensystem ist. Die Legierungspartner können entweder einzeln als binäre Legierung, zu zweit als ternäre Legierung oder als Mehrelemente-System mit Kupfer legiert werden. Von den genannten Metallen ist Aluminium der bevorzugte Legierungspartner von Kupfer, nicht nur wegen seiner überragenden Reflektivität und seines niedrigen spezifischen Gewichtes. Silber- und Palladium-Anteile in der abgeschiedenen Legierung erhöhen die Korrosionsstabilität der goldglänzenden Metallflakes, Silicium beeinflusst die Koloristik. Untersuchungen zur Zusammensetzung der abgeschiedenen Filme zeigen, daß der Anteil einzelner Metalle nicht wesentlich von der Menge der jeweils verdampften Metallanteile abweicht. Hierbei können die Metalle einzeln oder als vorab erschmolzene Legierung verdampft werden.

Koloristisch läßt sich über die Zusammensetzung der abgeschiedenen Legierung ein weiterer Bereich zwischen Rotgold, Bleichgold und Grüngold gestalten. Hierbei spielt das farbgebende Kupfer die Hauptrolle. So haben die Oberflächen von Pigmenten mit 90 Gew.% Kupfer einen rotgoldenen Glanz, während diejenigen mit nur 60 Gew.% Kupfer blaßgelb aussehen. Silicium wirkt helligkeitsreduzierend und macht sich optisch in einer größeren Farbtiefe der goldglänzenden Flakes bemerkbar. Silber und Palladium vermögen optisch gegenüber Aluminium keinen wesentlichen Beitrag zu liefern, verleihen aber den Flakes eine größere chemische Beständigkeit.

Koloristisch interessante Zusammensetzungen liegen bei 51-95% Kupfer, 5-40% Aluminium und 0-10% Silicium. Liegen sehr dünne Flakes vor, so können diese Semitransparenz aufweisen. Interferenzeffekte können die oben beschriebene Koloristik geringfügig beeinflussen. Der Grad der Semitransparenz ist von der Zusammensetzung der Flakes abhängig. Semitransparenz wird i. a. bei Schichtdicken unter 25 nm beobachtet. Die Dicke der goldglänzenden Metallflakes ist ohne Schwierigkeiten über die Verdampfungsrate der Metalle und über die Bandgeschwindigkeit beim Levine (US 4321087)- analogen Herstellverfahren einzustellen und zu steuern. Aus wirtschaftlichen Gründen werden i. a. Bandgeschwindigkeiten zwischen 2 und 5 m/sec. gewählt. Je nach Wunsch können dabei Metallfilmdicken zwischen 10 und 100 nm eingestellt werden. Für die Herstellung von goldglänzenden Metallflakes sind vorwiegend Dicken zwischen 20 und 60 nm von Interesse. Die Partikelgröße wird nach Ablösen der Metallfilme vom Substrat durch mechanische Zerkleinerung der Filmbruchstücke eingestellt. Die Zerkleinerung kann mit geeigneten Rührern, Pumpen oder mit Hilfe von Ultraschallgeräten der in einem Lösemittel suspendierten Filmbruchstücke erfolgen. Die gewünschte mittlere Partikelgröße wird über die Dauer der Einwirkung der Zerkleinerungsgeräte erreicht. Im allgemeinen sind Partikelgrößen zwischen 3 und 150 µm, vorzugsweise zwischen 5 und 50 µm von Interesse. Wie bei allen Effektpigmenten läßt sich der optische Eindruck durch Klassieren, d. h. Einstellen enger Partikelgrößenverteilungen mit unterschiedlichem mittlerem Durchmesser variieren. Die Klassierung kann beispielsweise in einem Dekanter vorgenommen werden.

Die charakteristischen Eigenschaften der goldfarbenen Metallflakes sind ihr hohes Reflexionsvermögen, eine sehr hohe Ergiebigkeit des Pigmentes bei der Anwendung und nonleafing-Verhalten der Pigmentpartikel im Bindemittel. Das hohe Reflexionsvermögen beruht auf den spiegelglatten störungsfreien Oberflächen und der gleichförmigen Dicke der Plättchen. Mögliche Streuzentren werden auf ein Minimum reduziert. Die hohe Ergiebigkeit des Pigmentes gründet sich auf die geringe Dicke der Einzelpartikel, so daß mit einer vergleichsweise geringen Pigmentmenge bereits ausreichend hohe Deckung erzielt werden kann. Die non-

leafing-Eigenschaften des Pigments sind darauf zurückzuführen, daß beim PVD-Herstellverfahren im Gegensatz zum Mahlverfahren keinerlei fettende Oberflächenbelegmittel zugegeben werden müssen. „Nonleafing“ ist bei Goldpigmenten, von Ausnahmen abgesehen, die bevorzugte Lieferform.

Das Herstellverfahren von Pigmenten nach PVD-Methoden ist im wesentlichen bekannt und in US 432 1087 von Levine beschrieben. Im typischen Fall wird eine PET-Folie mit einem Releasecoat versehen und in einem geschlossenen Hochvakuumapparat metallbedampft. Die Beschichtung der PET-Folie mit einem löslichen Härz oder Wachs kann über Tauch- oder Druckverfahren vorgenommen werden. Die Metallisierung erfolgt in handelsüblichen Roll-Coatern. Im Falle der vorliegenden Erfindung werden die infrage kommenden Metalle einzeln oder als vorgeschmolzene Legierung unter konstanten Bedingungen beispielsweise in einem Schiffchen mit Widerstandsheizung im Hochvakuum verdampft und auf der über Kühlwalzen abgewickelten beschichteten Trägerfolie kondensiert. Anschließend wird durch Auflösen des Releasecoats der Metallfilm abgelöst. Die dabei im Lösemittel anfallenden Filmbruchstücke werden in einer Zentrifuge aufkonzentriert. Der erhaltene Filterkuchen wird in anwendungstechnisch geeigneten Lösemitteln wie Isopropanol, Isopropylacetat, Ethylacetat oder Glykolether mittels eines geeigneten Rührwerks oder einer hohe Scherkräfte ausübenden Pumpe auf Pigmentpartikelgröße zerkleinert. Ultraschallzerkleinerung kann zusätzlich oder alternativ eingesetzt werden. Gegebenenfalls werden die Pigmentpartikel noch mit einem Dekanter klassiert. Sie gelangen als Suspension zur Anwendung.

Um die Metallflächen der erfindungsgemäßen Pigmente vor Korrosion zu schützen, ist es möglich, diese in einem zusätzlichen Schritt mit Korrosionsschutzschichten zu versehen. Da diese Schichten dünn und niedrigbrechend sind, haben sie praktisch keinen Einfluß auf das optische Verhalten der Pigmente. Grundsätzlich sind zwei Methoden des Aufbringens von Korrosionsschutzschichten möglich: einmal durch Aufdampfen einer beidseitigen Schutzschicht während des PVD-Prozesses, zum andern durch Auffällen einer Passivierungsschicht während oder nach der Zerkleinerung der Filmbruchstücke. Das Aufdampfen von Schutzschichten während des PVD-Prozesses wird in der Reihenfolge Schutzschicht, Legierungsfilm, Schutzschicht vorgenommen, wobei i. a. schwerlösliche aber leicht leicht zu verdampfende Materialien wie  $\text{SiO}_x$ ,  $\text{MgF}_2$  oder  $\text{AlF}_3$  gewählt werden. Das Auffällen einer Passivierungsschicht wird als naßchemische Reaktion durchgeführt. Bewährt hat sich das Auffällen einer dünnen  $\text{SiO}_2$ -Schicht, zweckmäßigerweise über einen Sol/Gel-Prozeß durch Hydrolyse von Silanen und anschließender Silanolbehandlung, weiterhin die Auffällung von Phosphorsäure, von Phosphorsäureester, organisch modifizierten Silikaten, Titanaten, Zirkonaten und metacrylatbasierenden Polymerschichten.

Die folgenden Beispiele sollen dazu dienen, die Erfindung noch näher zu beschreiben.

### Beispiel 1

In einem Roll-Coater der Fa. Leybold Heraeus wird eine PET-Substratfolie von 48  $\mu$  Dicke, welche mit einem Releasecoat beschichtet ist, mit einer Kupfer/Aluminiumlegierung im Hochvakuum beschichtet. Der Releasecoat besteht aus acetonlöslichem Methylmetacrylatharz und wird in einem separaten Arbeitsgang vorab in 40-50 nm Dicke aufgedruckt. Das Vakuum wird auf  $5 \cdot 10^{-7}$  Torr eingestellt. Die Geschwindigkeit, mit der die Substratbahn abgewickelt wird, beträgt 4 m/sec. Die vorgeschmolzene Kupfer/Aluminiumlegierung mit einem Kupfergehalt von 80,5% wird in einem Schiffchen über Widerstandsheizung in einer Rate verdampft, die zu einer Metallfilmdicke auf dem bewegten Substrat von 40 nm führt. Nach abgeschlossener Beschichtung wird der Roll-Coater mit Stickstoff geflutet, der metallisierte PET-Wickel wird entnommen und in einer Ablösestation mit Aceton behandelt. Durch Auflösen des Releasecoats wird der Metallfilm vom Substrat abgetrennt. Die metallischen Filmfragmente werden in einer Zentrifuge aufkonzentriert und von der releasecoathaltigen Acetonlösung abgetrennt. Danach wird der Filterkuchen in eine Isopropanollösung eingetragen, wo er mit einem Ultraturraxrührer bei 20000 U/min über 20 min zerkleinert wird. Die Suspension, in der die Metallflakes vorliegen, ist 12%ig.

Die erhaltene Pigmentsuspension zeigt goldglänzende Pigmentpartikel höchster Brillanz. Die mittlere Partikelgröße der Plättchen liegt bei 10  $\mu$ m, wie Cilasmessungen ergeben. Chemische Analysen zeigen, daß das Pigment 80% Kupfer und 20% Aluminium enthält. Röntgenanalysen ergeben, daß die Elemente in einer homogenen Legierungsform vorliegen.

### Beispiel 2

- a) In der in Beispiel 1 beschriebenen Anlage wird ein Kupfer-Aluminium-Siliciumfilm abgeschieden. Hierbei wird analog Beispiel 1 vorgegangen mit dem Unterschied, daß neben der Verdampfungsquelle von Kupfer/Aluminium eine weitere für Silicium installiert ist. Die für die Verdampfung bereitgestellte Kupfer/Aluminiumlegierung enthält 85% Kupfer. Die Dicke des aus der Dampfphase abgeschiedenen Films wird auf 45 nm eingestellt. Die Ablösung des Films und die Zerkleinerung der Filmfragmente auf Pigmentgröße erfolgt wie in Beispiel 1.

Das in Suspension erhaltene Pigment hat einen tiefen rotgoldenen Glanz. Es enthält, wie die chemische Analyse ergibt, 84% Kupfer, 14% Aluminium und 2% Silicium. Die mittlere Partikelgröße liegt nach Cilasmessungen bei 11  $\mu$ .

#### b) Stabilisierung

1000 g der oben hergestellten 12%igen Pigmentsuspension in Isopropanol werden bis zum Siedepunkt erhitzt und mit 11 g Tetraethoxysilan und 10 g  $H_2O$  versetzt. Danach wird über einen Dosimaten eine 10%ige wässrige Lösung zugegeben bis der pH-Wert 8,5 erreicht ist. Unter Beibehaltung des pH-Wertes wird über einen Zeitraum von 2 h gerührt. Danach werden 1,4 g Diphenyldimethoxysilan, das in 12 g Isopropanol gelöst ist, gleichmäßig über 4 h unter Rühren zudosiert. Anschließend gibt man noch 0,5 g 3-Aminopropyltrimethoxysilan (Dynasilan AMMO) hinzu und kühlt das Gemisch über 10 h unter Rühren ab.

Das Metallpigment liegt danach korrosionsstabilisiert vor.

## Glänzendes goldfarbenes Metallpigment mit planparallelen Oberflächen

### Ansprüche:

1. Glänzende kupferbasierende Metallflakes, die neben Kupfer mindestens einen weiteren metallischen Legierungsbestandteil enthalten und über Physical Vapor Deposition von Metallfilmen auf einem Substrat, Ablösen der Filme vom Substrat und anschließende Zerkleinerung der Filme hergestellt sind.
2. Glänzende kupferbasierende Metallflakes nach 1., dadurch gekennzeichnet, daß die Flakes mindestens 51% Kupfer und zwischen 5 und 45% Aluminium enthalten.
3. Glänzende kupferbasierende Metallflakes nach 1. und 2., dadurch gekennzeichnet, daß die Flakes als zusätzlichen Legierungsbestandteil Silicium enthalten.
4. Glänzende kupferbasierende Metallflakes nach 1.-3., dadurch gekennzeichnet, daß das plättchenförmige Effektpigment planparallele Oberflächen und eine Dicke zwischen 10 und 100 nm, vorzugsweise zwischen 20 und 60 nm aufweist.
5. Glänzende kupferbasierende Metallflakes nach 1.-4., dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche der Pigmentpartikel mit einer Korrosionsschutzschicht belegt ist.
6. Glänzende kupferbasierende Metallflakes nach 5., dadurch gekennzeichnet, daß die Korrosionsschutzschicht Aluminiumoxid, Siliciumoxid, Phosphat, Phosphorsäureester, Phosphinsäure, Silane oder Kombinationen dieser Verbindungen enthält.
7. Verwendung der goldfarbenen Metallflakes in den Anwendungsbereichen Lack, Anstrichmittel, Druck, Kunststoffeinfärbung, Kosmetik, Glas und Keramik.